

**“Concepto innovador de formación profesional para el fomento de las energías renovables en las zonas rurales de Europa” –**

**TRAIN – RES**

**Contract no. LLP-LdV-ToI-2012-RO-016 / 2012-1-RO1-LEO05-21099**

# **Guía para formadores**

## **Modulo 4**

# **ENERGÍA SOLAR**

**Autores: Partenariado del proyecto TRAIN-RES.**

## Contenidos

Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	3
Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO	5
Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO DE ENERGÍA SOLAR	6
Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS	7
1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.	7
2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.	7
3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.	7
4. Ejemplo	8
5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)	9
6. Prueba de evaluación sumativa:	10
7. Cuestionario	10
Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN	11

## Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

### Modulo 4. Energía solar

Unidad de competencias	Competencias específicas	Contenidos	Recursos			Observaciones/ Formulario de Evaluación
			Métodos	Instrumentos	Tiempo	
Energía solar	<p><b>Competencias Clave</b></p> <p>1.1. Resolver problemas. 2.4. Aconsejar a los usuarios y los productores. 4.1. Identificar los elementos del sistema de gestión de calidad.</p> <p><b>Las competencias individuales</b> Identifica métodos y técnicas para la absorción de la energía solar.</p>	<p><b>1. Absorción de energía solar</b></p> <p>1.1 Los colectores solares 1.2 Los módulos fotovoltaicos</p>	<p>Descubrimiento Caso de estudio Observación Discusión Explicación</p>	<p>Curso de apoyo Ordenador Proyector</p>	<p><b>2 horas</b></p>	<p>Prueba escrita</p>
	<p><b>Competencias Clave</b></p> <p>1.1. Resuelve problemas. 3.2. Procesa los datos numéricos. 2.4. Aconseja a los usuarios y los productores. 4.1. Identifica los requisitos de calidad de la gestión de productos y servicios. 4.3. Implementa los procedimientos adecuados con respecto a la gestión de la calidad.</p> <p><b>Las competencias individuales</b> Describe los métodos y sistemas para el aprovisionamiento de energía solar</p>	<p><b>2. Métodos y sistemas de aprovisionamiento de energía solar.</b></p> <p>2.1 Sistema de suministro de energía fotovoltaica</p>	<p>Descubrimiento Aproximación Caso de estudio Observación Discusión Explicación</p>	<p>Curso de apoyo Ordenador Proyector Flipchart</p>	<p><b>4 horas</b></p>	<p>Observación sistemática del comportamiento</p>

	<p><b>Competencias Clave</b>  1.3. Evalúa los resultados reportados.  2.2. Administra las expectativas de los factores interesados.  2.4. Aconseja a los usuarios y los productores.  3.5. Respeta la legislación vigente. Implementa los procedimientos adecuados con respecto a la gestión de la calidad.</p> <p><b>Las competencias individuales</b>  Identifica los modelos técnicos y tecnológicos para el suministro de la energía solar.</p>	<p><b>3. Suministro de energía solar</b>  3.1 Fuente de alimentación fotovoltaica para los hogares  3.2 Parque Fotovoltaico  a) Análisis de mercado.</p>	<p>Descubrimiento –  Aproximación  Caso de estudio  Observación  Discusión  Explicación  Gallery tour</p>	<p>Curso de apoyo  Ordenador  Proyector  Flipchart</p>	<p><b>3 horas</b></p>	<p>Prueba escrita</p>
	<p><b>Competencias Clave</b>  2.1. Fomenta y mantiene relaciones profesionales.  3.1. Planea una actividad y reúne los datos numéricos relacionados con ella.  3.2. Procesa los datos numéricos. Explica los resultados reportados y se presentan las conclusiones.  2.4. Aconseja a los usuarios y los productores.  4.1. Identifica los requisitos de calidad de la gestión de productos y servicios.  4.4. Asegura el aumento continuo de la calidad.</p> <p><b>Las competencias individuales</b>  Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.</p>	<p><b>4. Plan de negocios para el uso de la energía solar</b>  a) Plan de negocios para una planta de energía solar térmica.  b) Descripción técnica de la planta.  c) Disponibilidad de la fuente de energía  d) Marco legal  e) Los efectos económicos de los fondos de inversión</p>	<p>Presentación  Observación  Discusión  Mosaico  Cluster</p>	<p>Curso de apoyo  Ordenador  Proyector  Flipchart</p>	<p><b>1 hora</b></p>	<p>Cuestionario</p>

This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are the sole responsibility of TRAIN-RES Project.

Este documento ha sido elaborado con la ayuda financiera de la Unión Europea. El contenido de este documento son de exclusiva responsabilidad del proyecto TRAiN-RES.

## Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO

La formación profesional del curso y las habilidades asociadas facilitarán la participación de los alumnos en la resolución de actividades técnicas específicas en el sector de la energía renovable – energía solar.

El curso tiene como objetivos principales:

- adquirir conocimientos generales de montaje,
- permitir la asunción de enfoques técnicos en el sentido de profundizar en el marco teórico y práctico desarrollado y aplicado en esta área;
- estimular tanto la resolución de las capacidades, la innovación y la creación de problemas asociados a la energía renovable.

El lado práctico de este curso es un conjunto de casos de estudio para la población rural que quieren estudiar la viabilidad técnica y financiera de los posibles proyectos utilizando tecnologías de producción de energía a partir de energía solar.

## Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO DE ENERGÍA SOLAR

Las competencias técnicas de esta unidad son las siguientes:

- A. Identifica métodos y técnicas para la absorción de la energía solar.
  - 1. Absorción de energía solar
    - 1.1 Colectores solares*
    - 1.2 Módulos fotovoltaicos*
- B. Describe los métodos y sistemas de aprovisionamiento de energía solar.
  - 2. Métodos y sistemas de aprovisionamiento de energía solar
    - 2.1 Sistema de suministro de energía fotovoltaica*
- C. Identifica los modelos técnicos y tecnológicos para el suministro de la energía solar.
  - 3. Suministro de energía solar
    - 3.1 Suministro de energía fotovoltaica en los hogares*
    - 3.2 Parque fotovoltaico*
- D. Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.
  - 4. Plan de negocios para el uso de la energía solar
    - a) Análisis del mercado*
    - b) Descripción técnica del parque*
    - c) Disponibilidad de la fuente de energía*
    - d) Marco legal*
    - e) Efectos económicos de los fondos de inversión*

## Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

### 1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.

Los contenidos que corresponden a las competencias cumplen con el número de horas del Plan Curricular. La capacitación se puede realizar a través de la didáctica teórica o de laboratorio tecnológico.

El número de horas asignadas a cada tema como referencia; la distribución de horas es decisión del formador; la distribución de horas se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones y requisitos del grupo de alumnos.

### 2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.

El diseño curricular del curso se hizo según a un modelo centrado en las competencias técnicas clave y especializadas. Se basa en el programa de estudios auxiliar.

La puesta en práctica del plan de estudios se realiza mediante el uso de métodos activos de enseñanza basados en el alumno: caso de estudio, intercambio de ideas con todas sus variedades (Philips 6.6, 3.5.6, y la galería de viajes), descubrimiento, aproximación.

El formador tiene la responsabilidad de diseñar la actividad educativa mediante el uso de métodos educativos adecuados y medios que se centran en la construcción de las competencias individuales.

Así es como el proceso educativo estaba previsto, durante la actividad de formación, el formador preparará los materiales, las instalaciones y el equipo necesarios y además elaborará:

1. Registro de documentación para cada contenido cubierto
2. Registros de trabajo
3. Registro de supervisión de la actividad
4. Pruebas de evaluación y auto-evaluación
5. Cuestionarios
6. Bibliografía.

### 3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.

La evaluación hará hincapié en la forma en que se están formando las competencias.

Los siguientes métodos e instrumentos de evaluación pueden ser utilizados: examen sistemático, investigación, proyectos y portfolio.

La auto-evaluación es un método utilizado con el fin de animar a los alumnos a expresar sus propias opiniones.

Las pruebas de evaluación pueden ser pruebas orales o pruebas escritas de acuerdo con los requisitos de las unidades de competencias.

#### 4. Ejemplo

##### *Prueba escrita*

Enumerar los métodos de absorción de energía solar.

No.	Absorción de energía solar	Prueba evaluadora	Fecha
1.			
2.			
3.			

##### *Prueba oral*

Describir los métodos y sistemas de aprovisionamiento y suministro de energía solar.

No.	Sistema de suministro de energía fotovoltaica	Suministro de energía fotovoltaica en los hogares	Parque fotovoltaico	Prueba evaluadora	Fecha
1.					
2.					



**5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)**  
**Modelo:**

<b>Criterio evaluador</b>	<b>Valoración – Sí</b>	<b>Valoración - No</b>	<b>Observaciones</b>
<p>1. Requisitos de la actividad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada miembro del grupo de los alumnos respondió a las preguntas.</li> <li>- El grupo ha dado su consentimiento para la opción adecuada a la situación dada.</li> <li>-El periodista presentó la opción aceptada por los miembros del grupo.</li> </ul>			
<p>2. Modo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los miembros del grupo se involucraron activamente en la realización de actividad.</li> <li>- La comunicación dentro del grupo era muy buena.</li> <li>- Cada participante tuvo contribuciones en la finalización de la actividad.</li> <li>- Las diferencias de opinión se resolvieron de manera constructiva.</li> <li>- Se completó la tarea.</li> <li>- La tarea se completó en el intervalo de tiempo asignado.</li> </ul>			
<p>3. Informe de los resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las respuestas de los miembros del grupo han sido formuladas y fueron entendidas por todos los participantes.</li> <li>- Las ideas fueron apreciados por los otros estudiantes.</li> </ul>			

**6. Prueba de evaluación sumativa:**

**Modelo:**

**Nota:**

**Todas las asignaturas son obligatorias. Hay 10 puntos otorgados.**

**Tiempo de trabajo: 50 minutos.**

**A. ASIGNATURA no. I 25 puntos**

- a) Item de opción dual
- b) Item de respuesta múltiple

**B. ASIGNATURA no. II 30 puntos**

- a) Item de relleno
- b) Item con preguntas estructuradas




**C. ASIGNATURA no. III 35 puntos**

- a) Item de solución de problemas
- b) Item de ensayo estructurado

**7. Cuestionario**

**Modelo: FORMULARIO DE REACCIÓN RÁPIDA**

Al final de esta serie de entrenamiento me siento: (Pegue el post-it con su nombre en la columna que coincida con su estado de ánimo)

			
1			
2			
3			
4			

## Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN

### PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN

**Fecha:**

**Formador:**

**Duración:** 50 minutos

**Localización:** Clase

#### Module 4. Energía solar

**Unidad de contenido 4: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Unidad de Competencias: Energía solar**

**Competencias específicas: Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.**

1. Descripción técnica de la planta.
2. Descripción económica de la planta.
3. Disponibilidad de la fuente de energía
4. Número de plantas solares que funcionan
5. Elegibilidad de la ubicación
6. Marco legal
7. Efectos económicos de los fondos de inversion

**Métodos de enseñanza:** Debate, Presentación, Explicación, Ejercicio, Observación, "Mosaico"

**Instrumentos de Enseñanza:** Registro de documentación, Registros de supervisión de la actividad, Cuestionarios

**Formas de organización de la clase:**

- Organización de tareas: frontal, en grupos

- Gestión de las actividades de educación: actividad llevada a cabo por el profesor

**Los formularios de evaluación:** evaluación formativa

**Bibliografía:** Guía técnica para la Energía Solar

## PLAN DE LECCIÓN

LECCIÓN ETAPAS	TIEMPO	ACTIVIDADES DEL PROFESOR	ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE	CONTENIDO ELEMENTOS	MÉTODOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Momento organizativo Atención y enfoque	5 min.	<i>El maestro saluda a los estudiantes . El profesor revisa la asistencia .</i>	Los estudiantes están atentos .		Discusión		
La indicación de la lección sujeto y competencias específicas	5 min.	<i>El profesor presenta la lección temática y los objetivos específicos.</i>	Los estudiantes están atentos.	<b><u>Plan de negocios para el uso de la energía solar</u></b>	Presentación <b>CLUSTER</b>	Flipchart	
Presentar el tema de la nueva clase y la realización de actividades de aprendizaje	30 min.	<i>Presenta a los estudiantes la estructura 6 parte de la lección . Da las 6 partes de la lección para cada grupo.  Cada miembro del grupo recibirá un registro de expertos con una de las partes de la lección 6, a diferencia de los registros de los demás. Organiza los grupos de expertos y pideles que aprendan la lección con el fin de enseñar a los compañeros de los grupos iniciales. Supervisa y controla la actividad de los estudiantes. Recuerda el conocimiento a nivel de grupos de expertos. Reorganiza los grupos iniciales. Supervisa y controla la actividad de los estudiantes.</i>	Los estudiantes están atentos y observan la estructura de la lección con el fin de formar una visión general sobre su contenido .  Los estudiantes se reagrupan como grupos de expertos.  Los estudiantes reconocen el contenido de los registros y discuten para una mejor comprensión .  Los estudiantes actúan como un maestro a la vez. Hacen preguntas y tomar notas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción técnica de la planta. <b><u>(DR1)</u></b></li> <li>2. Descripción Económica de la planta. <b><u>(DR2)</u></b></li> <li>3. Disponibilidad de la fuente de energía. <b><u>(DR3)</u></b></li> <li>4. Número de plantas solares operativas. <b><u>(DR4)</u></b></li> <li>5. Elegibilidad de la ubicación. <b><u>(DR5)</u></b></li> <li>6. Marco legal. <b><u>(DR6)</u></b></li> <li>7. Efectos económicos de los fondos de inversión. <b><u>(DR7)</u></b></li> </ol>	Presentación Observación Discusión  <b>MOSAICO</b>	Registros de documentación  Proyector Ordenador  Contenido del estudio <b>F1-F7</b>	
Evaluación de la actividad	10 min.	<i>Hace evaluaciones sobre el plan de lección.</i>	Los estudiantes están atentos.		Discusión		

## EXPERTOS I

### Registro de documentación (DR1)

#### Módulo 4. Energía solar

**Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Secuencia: Descripción técnica de la planta**

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema.

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo.

**Tiempo de trabajo:** 15 minutos.

**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### Descripción técnica de la planta

La evaluación económica se realiza para una planta de energía solar térmica con una superficie de colector de 1,5 metros cuadrados. La planta de energía solar térmica se utiliza como un sistema de calefacción adicional y debe ser combinado con otro sistema de calefacción (ejemplo: la biomasa).

El sistema solar proporciona 2 MWh/año utilizado para calentar el agua que luego se suministra al edificio.

La selección de la planta de la bioenergética	Planta solar térmica	
Radiación solar	kWh/m <sup>2</sup> * año	1,300 – 1,500
Suministro de energía (bruto)	kWh / año	2,100
Eficiencia (calor)	%	96
Suministro de energía (neto)	kWh / año	2,016

Hasta ahora, no se han hecho antes los planes de negocios para estos sistemas de calefacción pequeños. Este trabajo presenta varios planes de negocio mediante la comparación de los diferentes tipos de plantas que utilizan bioenergía.

## EXPERTOS II

### Registro de la documentación (DR2)

#### Módulo 4. Energía solar

**Lección:** Plan de negocios para el uso de la energía eólica

**Secuencia:** Descripción económica de la planta

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema.

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo

**Tiempo de trabajo:** 15 minutos

**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### Descripción económica de la planta.

La evaluación económica se realiza para una planta de energía solar térmica con una superficie de colector de 1,5 metros cuadrados, con una inversión de 5.500 euros y los costes anuales de mantenimiento de 106 euros/año. Como consecuencia, los costes anuales que incluyen también un período de amortización son de 564 euros.

Los ingresos generados se calculan teniendo en cuenta una tasa de suministro de 0,15 euros/kWh que no se corresponde con los costes calculados para la producción de energía, que van hasta 0,28 EUR/kWh. Como consecuencia, este tipo de planta basada en los datos económicos y sin ningún tipo de subvención-en-ayudas tiene un período de amortización de 29 años.

La selección de la planta de la bioenergética	Planta solar térmica		
<b>Inversión</b> Costes anuales	<b>EUR</b> EUR/año	<b>5.500</b> 564	<b>Costes anuales de explotación</b> Período de amortización
			EUR/año 106 A 12
<b>Ingresos</b> Energía térmica Energía eléctrica	<b>EUR/año</b> EUR/año EUR/año	302 302 -	<b>Velocidad de suministro</b> Tasa de energía térmica Tasa de energía eléctrica
			EUR/kWh 0.15 EUR/kWh
<b>Valor de cálculo de la fuente de energía</b> Fuente de energía eléctrica (neto) Fuente de energía térmica (neto)	<b>MWh/año</b> MWh/año	 2	<b>Detalles técnicos</b> Horas de carga máxima Fuente de energía (bruto)
			Hours/año MWh/año 2
<b>Amortización</b>	<b>Años</b>	29	

---

## EXPERTOS III

### Registro de documentación (DR3)

#### **Modulo 4. Energía solar**

**Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Secuencia: Disponibilidad de la fuente de energía**

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo

**Tiempo de trabajo:** 15 minutos

**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### **Disponibilidad de la fuente de energía**

En general, la radiación solar genera mucha más energía que la humanidad usa. El reto de aprovechar todo el potencial de la energía solar se ve facilitado por la disponibilidad de tecnologías de última generación, gracias a las cuales la eficiencia puede ser lograda.

Esta tecnología se puede utilizar no sólo para calentar agua sanitaria, sino también como un único sistema de calefacción. En este caso, el espacio de la azotea que se requiere para aprovechar de manera eficiente la energía del sol plantea un obstáculo importante.

La rentabilidad de la energía solar por medio de una planta de energía solar térmica depende de la radiación solar en la ubicación. En consecuencia, existen requisitos específicos sobre la calificación de la ubicación (por ejemplo, sin sombra).

## EXPERTOS IV

### Registro de la documentación (DR4)

#### Module 4. Energía solar

**Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Secuencia: Elegibilidad de la localización**

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo

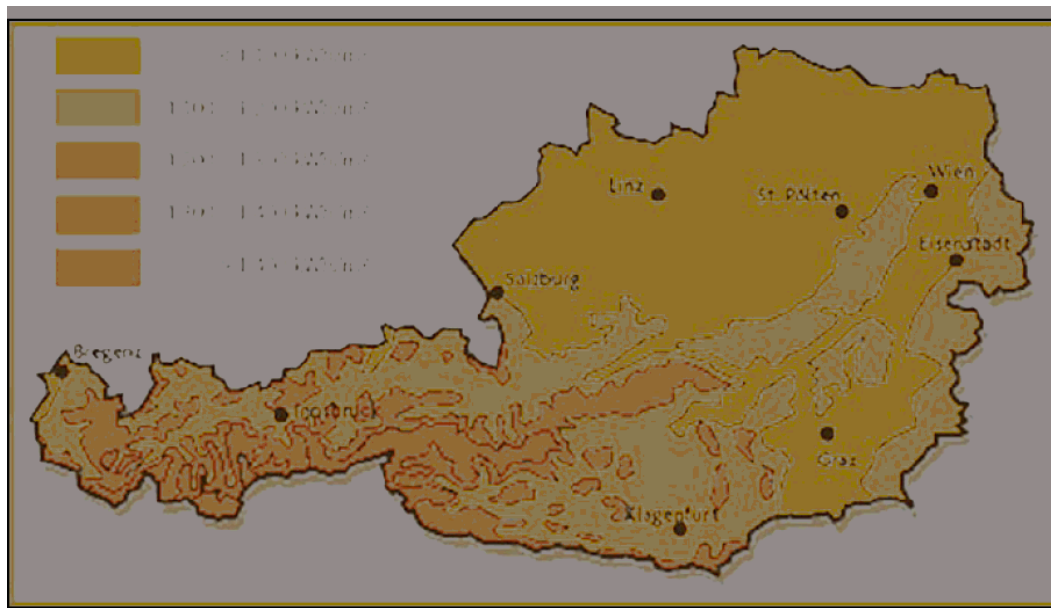
**Tiempo de trabajo:** 15 minutos

**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### Eligibilidad de la localización

La calificación de la ubicación de una planta fotovoltaica es evidente: cuanto mayor es la radiación solar, mayor es la producción de energía. Por lo tanto, la ubicación del lugar no debe tener sombras. Otro hecho importante para la optimización de la producción de energía es el ángulo de incidencia de la radiación solar que también depende de su ajuste a los cuatro ejes.

Las siguientes figuras muestran la radiación solar en Alemania y Austria. En general, una radiación solar de más de 1.000 kWh/m<sup>2</sup>\*A es una base viable para la operación de una planta solar térmica.





## EXPERTOS V

### Registro de la documentación (DR5)

#### Module 4. Energía solar

**Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar**

**Secuencia: Marco legal**

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo

**Tiempo de trabajo:** 15 minutos

**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### Marco legal

La mayoría de los estados miembros de la UE invierten en programas de financiación de los sistemas de calefacción de energía solar térmica. Países como Hungría, República Checa, Austria y Alemania apoyan la instalación de dichas plantas con ayudas a la inversión. Estos programas de promoción se centran principalmente en las plantas de calentamiento de agua caliente.

Austria	Alemania	Hungría	República Checa
30% de los costes de inversión reconocidos para la planta sin superar 1.500 euros	105 EUR/m <sup>2</sup> superficie del colector	30%, pero un máximo de 1.200 euros/instalación	0 – 3000 EUR/instalación
La Delegación del Gobierno austriaco, Departamento F2-A	El Ministerio de Estado para los Negocios y Exportaciones (BAFA)	El Ministerio de Economía y Transportes	Departamento de Estado del Gobierno

En Austria y en otros países europeos se puede observar la siguiente tendencia: en la construcción de nuevas viviendas la instalación de plantas de energía solar térmica será obligatoria en los próximos años. Así, la demanda de energía para la preparación de agua caliente se reducirá considerablemente.

## EXPERTOS VI

### Registro de la documentación (DR6)

#### Module 4. Energía solar

#### Lección: Plan de negocios para el uso de la energía solar

#### Secuencia: El impacto económico debido a la estimulación de los efectos de fondos de inversión

**Momento de uso:** Al presentar el nuevo tema

**Modo de trabajo:** equipo de trabajo

**Tiempo de trabajo:** 15 minutos

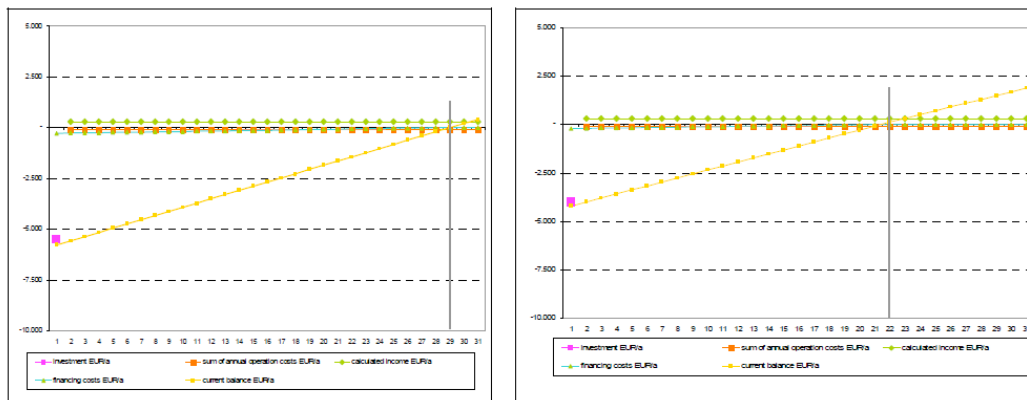
**Tarea de trabajo:** Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

#### El impacto económico debido a la estimulación de los efectos de fondos de inversión

Las siguientes figuras muestran el efecto económico de las subvenciones a la inversión en el periodo de amortización.

El cuadro de la izquierda simula la instalación descrita anteriormente sin subvención-en-ayudas.

El gráfico de la derecha muestra los efectos económicos de la planta con los beneficios de subvenciones a la inversión en nombre del Gobierno austriaco.






El análisis de los resultados muestra que una subvención a la inversión de 1.500 euros para cada instalación (programa de financiamiento de Austria) puede dar lugar a un plazo de amortización de siete años menor. El gráfico de la derecha tiene en cuenta la subvención a la inversión de 1.500 euros, que reduce la inversión de 5.500 euros a 4.000 euros.

El resultado del análisis muestra que este tipo de fuente de energía sólo se puede instalar por subvenciones-en-ayudas con cargo a fondos públicos.

### Cuestionario

Al final de esta serie de entrenamiento me siento: (Por favor, pegar el post-it con su nombre en la columna que coincida con su estado de ánimo)

			
1			
2			
3			
4			